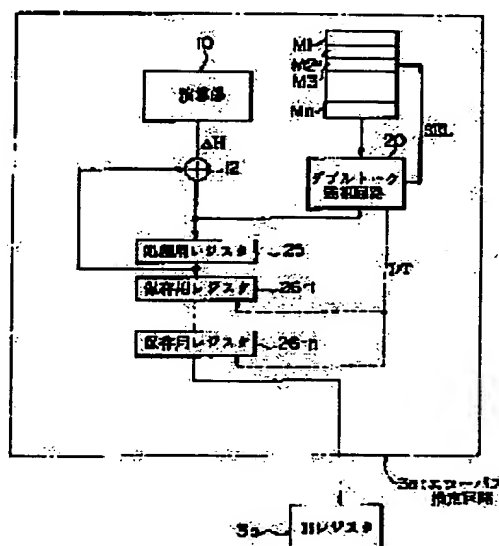


(11)Publication number : 07-303066  
(43)Date of publication of application : 14.11.1995

(21)Application number : 06-117638 (71)Applicant : N T T IDOU TSUUSHINMOU KK  
(22)Date of filing : 06.05.1994 (72)Inventor : KAWAHARA TOSHIRO  
SAEGUSA MASATO

**PURPOSE:** To surely detect double talk.

**CONSTITUTION:** In a double talk state, the sound signal of a near terminal speaker is superimposed on an adder. Therefore, an arithmetic part 10 is made to be an erroneous learning state and the value of  $\Delta H$  to be calculated does not correspond the impulse response of an echo path. As a result, the value of a tap coefficient H outputted from an adder 12 is deviated from the response characteristic of a selected memory (any one of M1-Mn). Then, when the amount of deviation exceeds an allowable error, a double talk monitoring circuit 20 outputs a double talk detect signal DT. When the double talk detect signal DT is outputted, a switching circuit selects an input terminal (b). Therefore, the tap coefficient H stored in a register 26-n for preservation several samples before is transferred to an H register 3b.



[Date of request for examination]	01.10.1997
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	2953954
[Date of registration]	16.07.1999
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

<http://www1.ipdl.jpo.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAa26872DA407303066P1.htm> 03/06/02

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-303066

(43)公開日 平成7年(1995)11月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 4 B 3/23

識別記号 庁内整理番号 FI

### 技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平6-117638

(22)出願日 平成6年(1994)5月6日

(71)出願人 392026693

エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社  
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

(72)発明者 河原 敏朗

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・  
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72)発明者 三枝 正人

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・  
ティ・ティ移動通信網株式会社内

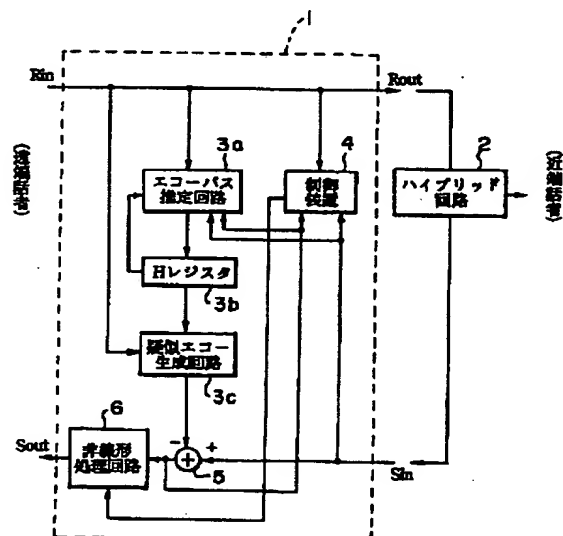
(74)代理人 弁理士 川▲崎▼ 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 ダブルトーク検出装置およびエコーキャンセラ

(57) 【要約】

【目的】 ダブルトークを確実に検出する。

【構成】 ダブルトーク状態になると、近端話者の音声信号が加算器 5 に重畳されるため、演算部 10 は誤学習状態となり、算出する  $\Delta H$  の値は、エコーパスのインパルス応答に対応しないものになってくる。この結果、加算器 12 から出力されるタップ係数  $H$  の値は、選択されているメモリ ( $M_1 \sim M_n$  のいずれか) の応答特性からずれてくる。そして、そのずれ量が許容誤差を上回ると、ダブルトーク監視回路 20 がダブルトーク検出信号  $DT$  を出力する。そして、ダブルトーク検出信号  $DT$  が出力されると、切換回路 11、13 が共に入力端  $b$  を選択するから、 $H$  レジスタ 3  $b$  には保存用レジスタ 26 -  $n$  内に格納されている数サンプル前のタップ係数  $H$  が転送される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 4線路を通じて送られる音声と2線路を通じて送られる音声との間の伝送を行う電話回線網に設けられるエコーキャンセラに適用されるダブルトーク検出装置において、

学習同定法によってエコーバスを推定するエコーバス推定手段と、

ダブルトークでない場合の推定結果に対応した状態を予め記憶する記憶手段と、

この記憶手段の記憶内容と前記エコーバス推定手段の推定結果とを比較し、この比較からダブルトークの有無を検出する判定手段とを有することを特徴とするダブルトーク検出装置。

【請求項2】 前記記憶手段は、ダブルトークでない場合の前記推定結果に対応した状態として遅延時間を記憶し、

前記判定手段は、前記遅延時間と前記推定結果とを比較し、前記遅延時間中に何らかの信号が検出される場合はダブルトークであると判定することを特徴とする請求項1記載のダブルトーク検出装置。

【請求項3】 4線路を通じて送られる音声と2線路を通じて送られる音声との間の伝送を行う電話回線網に設けられるエコーキャンセラにおいて、

学習同定法によってエコーバスを推定し、これに対応したタップ係数を出力するエコーバス推定手段と、

前記タップ係数に基づく畳み込み演算により疑似エコーを発生する疑似エコー発生手段と、

エコーバスのインパルス応答特性を記憶する記憶手段と、

前記エコーバス推定手段が出力したタップ係数と前記記憶手段内のインパルス応答特性とを比較し、この比較結果が予め定めた許容値を超えた場合にダブルトークであると判定する判定手段と、

前記判定手段がダブルトークであると判定した場合は、前記エコーバス推定手段のタップ係数出力を停止させる制御手段とを具備することを特徴とするエコーキャンセラ。

【請求項4】 前記エコーバス推定手段が出力するタップ係数を複数段遅延して記憶するタップ係数遅延記憶手段と、

前記判定手段がダブルトークと判定した場合は、前記エコーバス推定手段に代えて、前記タップ係数遅延記憶手段内に記憶されているタップ係数を前記疑似エコー発生手段に供給することを特徴とする請求項3記載のエコーキャンセラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、移動通信網や長距離電話回線網において用いて好適なダブルトーク検出装置およびエコーキャンセラに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 海底ケーブルあるいは通信衛星などを經由する長距離電話回線では、一般に両端に接続される加入者線は2線式であり、中間の長距離伝送部分は信号増幅などのために4線式となっている。同様に、移動電話（又は、セルラーホン（cellular phone））を用いた移動通信網では、固定側アナログ電話の加入者線は2線式であり、移動電話の端末から交換機等に至る部分は4線式となっている。この場合、2線と4線との接続部分には、4線/2線の変換を行うためのハイブリッド回路が設けられている。このハイブリッド回路は、2線式回線のインピーダンスと整合するように設計されるが、常に良好な整合を得ることは困難であるため、ハイブリッド回路の4線入力側へ到来した受信信号が4線出力側へ漏洩し、いわゆるエコーが発生する。かかるエコーは、送話者の音声より低レベルで、なおかつ、一定時間遅延して送話者に到達するため、通話障害が生ずる。このようなエコーによる通話障害は、信号伝搬時間が長くなるに従って顕著になる。特に、移動電話による移動通信の場合は、交換機等までの無線通信区間において各種の処理を行うため信号の遅延量が多く、エコーによる通話障害が特に問題となる。

【0003】 上記のエコーを阻止する装置としてエコーサプレッサやエコーキャンセラがある。図5は、移動通信網に用いられるエコーキャンセラの概略構成を示す。ここに示されるエコーキャンセラ1は、ハイブリッド回路2の前段に設けられている。この図では、通常のアナログ電話の加入者を近端話者といい、移動電話などの加入者を遠端話者という。また、エコーキャンセラ1に入力される遠端音声信号をRin、エコーキャンセラ1から出力される遠端音声信号をRout、また、エコーキャンセラ1に入力される近端音声信号をSin、エコーキャンセラ1から出力される近端音声信号をSoutで示す。

【0004】 図5に示すエコーキャンセラ1は、エコーバス推定/疑似エコー生成回路3、制御装置4、加算器5及び非線形処理回路6より構成される。ここで、エコーバス推定/疑似エコー生成回路3は、遠端音声入力Rinと近端音声入力Sinを基に、ハイブリッド回路2の応答特性を検出し、以って、エコーバス（即ち、エコーが伝搬する線路）を推定する。次に、その推定結果と遠端音声入力Rinとの畳み込み演算によって、予想されるハイブリッド回路2からのエコー（即ち、疑似エコー）を生成する。加算器5において、この疑似エコーが近端音声入力Sinから減算され、以って、エコーが打ち消される。

【0005】 ところで、伝送回線ではデジタル信号の伝送が行われ、かかるデジタル信号の処理を行うエコーキャンセラ1とアナログ回線への変換を行うハイブリッド回路2との間ではD/A変換（一般には、 $\mu$ -LAW変

換)が行われる。このため、遠端音声出力Routと近端音声入力Sinとの間では非線形特性の関係が成立することとなり、エコーバス推定/疑似エコー生成回路3等による線形演算のみでは完全なエコーキャンセルを行うことができない。このため、キャンセルしきれないエコー成分が発生してしまう。かかるエコー成分(「残留エコー」という。)を消去するため、非線形処理回路6が設けられている。この非線形処理回路6は、非線形スイッチング操作を行う。即ち、近端音声出力Soutがエコーのみによって構成されている場合、すなわち遠端話者だけが送話状態にある場合(この場合を「遠端話者シングルトーク」という。)には、近端音声出力Soutの伝送を阻止するようスイッチング操作を行うか、或いは、近端音声出力Soutを疑似雑音に置き換えるような操作を行う。

【0006】制御装置4は、エコーバス推定/疑似エコー生成回路3及び非線形処理回路6の制御を行う。即ち、遠端者の無送話状態の検出、或いは、ダブルトークの検出を行い、エコーバス推定の学習機能のON/OFF制御を行うとともに、遠端話者シングルトークの検出を行い、非線形処理回路6のスイッチング操作の制御を行う。

【0007】ところで、上述したエコーバス推定/疑似エコー生成回路3は、図5に示すように、エコーバス推定回路3a、hレジスタ3bおよび疑似エコー生成回路3cを有している。この場合、エコーバス推定回路3aは、一般に、適応アルゴリズムの中で比較的演算量が少なく、良好な収束特性をもつ学習同定法を用いてエコーバスを推定し、推定したエコーバスに対応したタップ係数(後述)をHレジスタ3bに書き込む。そして、疑似エコー生成回路3cは、FIR型適応デジタルフィルタ\*

$$H_{k+1} = \begin{cases} H_k + \alpha (x_k e_k) / (x_k^T x_k) & (x_k^T x_k \geq n e^2 \text{ のとき}) \\ H_k & (x_k^T x_k < n e^2 \text{ のとき}) \end{cases}$$

によって行われる。ただし、 $e_k$ は、

【0014】

【数5】 $e_k = y_k - Y_k$

であり、残留エコーである。この残留エコーは、加算器5の出力側に現れる。そして、上記数5からも明かなように、残留エコーが減少するように次のタップ係数 $H_{k+1}$ を算出するようにしている。

【0015】上述したアルゴリズムをデジタル回路内における演算によって具体的に表現すると以下のような。まず、エコーバス推定回路3aに取り込まれる遠端音声信号Rinは、N個のサンプル値を持つデジタル信号 $X_t$ ( $t$ はサンプリング時点)として扱われ、

【0016】

【数6】 $X_t = (x(t), x(t-1), \dots, x(t-(N-1)))$

となる。また、Hレジスタ3bに書き込まれる時刻 $t$ の

\*で構成されており、Hレジスタ3b内のタップ係数を用いて、遠端音声入力Rinとの畳み込み演算によって、疑似エコーを発生する。

【0008】学習同定法は、例えば、電気通信学会論文誌'77/11 Vol. J60-A No. 11の論文「学習同定法を用いたエコーキャンセルのエコー打消特性について」(板倉、西川)に示されているように周知の推定法である。以下に、この論文に記載された学習同定法の概略について簡単に説明する。

【0009】まず、エコーバスの信号伝搬特性を線形と仮定し、そのインパルス応答 $h(t)$ と入力信号 $x(t)$ とを用いれば、時刻 $kT$ ( $T$ はサンプリング間隔)におけるエコー $y_k$ は、

【0010】

【数1】 $y_k = h^T x_k$

で表される。但し、

【0011】

【数2】

$h = (h_1, h_2, \dots, h_n)^T$ ,  $h_i = h(iT)$

$x_k = (x_{k-1}, x_{k-2}, \dots, x_{k-n})^T$ ,  $x_i = x(iT)$

(ここで、 $^T$ はベクトルの転置)である。一方、時刻 $kT$ における $h$ の推定値を $H_k$ (以下、タップ係数という)とすれば、 $y_k$ の推定値 $Y_k$ は、

【0012】

【数3】 $Y_k = H_k^T x_k$

で与えられる。そして、学習同定法による $H_k$ の逐次修正は、

【0013】

【数4】

( $x_k^T x_k < n e^2$  のとき)

タップ係数 $H_t$ を、

【0017】

【数7】

$H_t = (h_t(0), h_t(1), \dots, h_t(N-1))$

とすれば、疑似エコー生成回路3b(FIRフィルタ)における畳み込み演算は、

【0018】

【数8】

$$Y(t) = \sum_{i=0}^{N-1} x(t-i) \times h_i(i)$$

となる。ここで、ベクトルの内積を\*で表せば、上記数8は、

【0019】

【数9】 $Y(t) = x_t * H_t$

と表される。さて、加算器5の出力側に得られる残留エ

5

コーを $e_r(t)$ と表せば、

【0020】

【数10】 $e_r(t) = e(t) - Y(t)$

となり、以上の式から、 $H_i$ の変動分 $\Delta H_i$ は、ステップゲインを $g$ （数 10の $\alpha$ に対応）とすれば、

【0021】

【数11】 $\Delta H_i = g \times e_r(t) \times x_i / (x_i * X_i)$

となり、 $H_{i+1}$ は、

【0022】

【数12】 $H_{i+1} = H_i + \Delta H_i$

となる。したがって、エコーバス推定回路3aは、Hレジスタ3b内のタップ係数 $H$ を読み込んで、これに数11で算出した $\Delta H_i$ を加えることにより、次のタップ係数 $H_{i+1}$ を算出してHレジスタ3bに書き込むようにしている。このようにして、逐次Hレジスタ3b内のタップ係数 $H$ を順次更新する。以上が学習同定法を適用したデジタル回路内における具体的な演算である。なお、上記数6～数12は、特開平5-129989等においても開示されている。

【0023】さて、上記の学習ができるための条件として、以下のものが必要とされる。

①エコーが近端音声入力 $S_{in}$ として返ってくるだけのレベルの遠端音声出力 $R_{out}$ が存在すること、換言すれば、遠端話者が送話状態にあること。

【0024】②近端音声入力 $S_{in}$ がエコーのみ（もしくはエコーと白色雑音）から構成されていること、換言すれば、近端話者が送話状態にないこと。

【0025】一方、遠端話者が無送話状態のとき、並びに、遠端話者と近端話者とが同時通話の状態（この状態をダブルトークという。）では、エコーバス推定の誤学習を招く恐れがあるため、学習機能をOFFにする必要がある。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記制御装置4で行われるダブルトークの検出方法として、従来は、遠端音声出力 $R_{out}$ と近端音声入力 $S_{in}$ との電力比を用い、これが予想されるエコーレベル（例えば、CCITT規格で定められた最大エコーレベル-6dB）を超えた場合に、ダブルトークが発生したと判断されていた。しかし、この従来のダブルトーク検出方法では、検出が遅れてしまうという問題点がある。即ち、ダブルトーク発生当初において十分なレベル差がない場合、ダブルトークが検出されず、レベル差が一定値を超えた場合にのみダブルトークが検出されるため、結果的に、ダブルトーク検出がタイミング良く行われないという欠点がある。また、遠端話者及び近端話者の両者の送話レベルが大きく異なる場合にもダブルトークを効果的に検出できないという問題点もある。即ち、近端話者の送話レベルが遠端話者の送話レベルに比べて低い場合、エコーレベルと近端話者の送話レベルとの差が十分に現

6

れず、その場合には、ダブルトークの検出が困難となる。

【0027】上記のダブルトーク検出の精度の低さは、エコーバス推定の誤学習を招く恐れがある。かかる誤学習が起こった場合、エコーキャンセル機能が低下するのみならず、誤った疑似エコーを発生することにより異音が発端話者等に伝送されてしまうという不具合も生ずる。

【0028】本発明は、このような背景に鑑みなされたもので、ダブルトークの有無を正確に検出することができ、ダブルトーク検出装置を提供することを目的としている。また、本発明の他の目的は、ダブルトークを正確に検出し、以て良好な疑似エコーの送出を確保することができるエコーキャンセルを提供することにある。

【0029】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、4線路を通じて送られる音声と2線路を通じて送られる音声との間の伝送を行う電話回線網に設けられるエコーキャンセルに適用されるダブルトーク検出装置において、学習同定法によってエコーバスを推定するエコーバス推定手段と、ダブルトークでない場合の推定結果に対応した状態を予め記憶する記憶手段と、この記憶手段の記憶内容と前記エコーバス推定手段の推定結果とを比較し、この比較からダブルトークの有無を検出する判定手段とを有することを特徴とする。

【0030】また、請求項2に記載の発明においては、前記記憶手段は、ダブルトークでない場合の前記推定結果に対応した状態として遅延時間を記憶し、前記判定手段は、前記遅延時間と前記推定結果とを比較し、前記遅延時間中に何らかの信号が検出される場合はダブルトークであると判定することを特徴とする。

【0031】請求項3に記載の発明においては、4線路を通じて送られる音声と2線路を通じて送られる音声との間の伝送を行う電話回線網に設けられるエコーキャンセルに適用されるダブルトーク検出装置において、学習同定法によってエコーバスを推定し、これに対応したタップ係数を出力するエコーバス推定手段と、前記タップ係数に基づく畳み込み演算により疑似エコーを発生する疑似エコー発生手段と、エコーバスのインパルス応答特性を記憶する記憶手段と、前記エコーバス推定手段が出力したタップ係数と前記記憶手段内のインパルス応答特性とを比較し、この比較結果が予め定めた許容値を超えた場合にダブルトークであると判定する判定手段と前記判定手段がダブルトークであると判定した場合は、前記エコーバス推定手段のタップ係数出力を停止させる制御手段とを具備することを特徴とする。

【0032】請求項4に記載の発明においては、前記エコーバス推定手段が出力するタップ係数を複数段遅延して記憶するタップ係数遅延記憶手段と、前記判定手段が

ダブルトークと判定した場合は、前記エコーパス推定手段に代えて、前記タップ係数遅延記憶手段内に記憶されているタップ係数を前記疑似エコー発生手段に供給することを特徴とする。

#### 【作用】

【0033】請求項1に記載の発明では、ダブルトークでない場合の学習推定結果が記憶手段に予め記憶され、これと実際の推定結果とが比較される。したがって、誤学習が発生すれば、この比較結果に反映され、判定手段はこの比較に基づいてダブルトークか否かを判定する。

【0034】また、請求項2に記載の発明においては、前記記憶手段にダブルトークでない場合の遅延時間が記憶される。そして、判定手段は、前記遅延時間と前記推定結果とを比較する。この場合、誤学習があると、遅延時間内においても何らかの信号が検出されるから、これに基づいてダブルトークか否かを判定することができる。

【0035】請求項3に記載の発明においては、エコーパスのインパルス応答特性が記憶手段に記憶され、さらに、前記エコーパス推定手段が出力したタップ係数と前記記憶手段内のインパルス応答特性とが判定手段によって比較される。そして、比較結果が予め定めた許容値を超えた場合にはダブルトークであると判定され、エコーパス推定手段のタップ係数出力が停止される。

【0036】請求項4に記載の発明においては、前記エコーパス推定手段が出力するタップ係数を、複数段遅延して記憶するタップ係数遅延記憶手段が設けられており、前記判定手段がダブルトークと判定した場合は、タップ係数遅延手段内のタップ係数が用いられるので、ダブルトークが発生する前のタップ係数によって疑似エコーの発生を行うことができる。

#### 【0037】

#### 【実施例】

#### A：実施例の構成

図1は、本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。この実施例における制御装置4は、図5に示すものと異なり、非線形処理回路6の制御だけを行う。即ち、遠端話者シングルトークの検出を行い、非線形処理回路6のスイッチング操作の制御だけを行う。この実施例におけるダブルトーク検出は、エコーパス推定回路3aの内部において行われる。

【0038】ここで、図2は、エコーパス推定回路3aの要部の構成を示すブロック図であり、10は学習同定法に基づいてタップ係数Hの変動分 $\Delta H$ を算出する演算部である。11は、演算部10で算出された $\Delta H$ と、Hレジスタ3bから切換回路11を介して読み出されたタップ係数Hとを加算する加算部であり、その加算出力は新たなタップ係数 $(H_{i+1})$ となり、切換回路13を介してHレジスタに書き込まれる。

【0039】ところで、エコーパスのインパルスの応答

特性は、一般には、図3に示すようになっており、このエコーパスの応答特性は、そのままタップ係数Hのパターンに対応する。正確に言えば、エコーパス推定回路3aが正しい学習を行っていれば、算出されるタップ係数Hの時系列パターン（数7参照）は、エコーパスのインパルス応答特性と同様になる。

【0040】ただし、ハイブリッドの機種や、ハイブリッド個々の特性のばらつきなどにより、エコーパスの応答特性は若干異なる。この実施例では、実用上支障が生じない10～20程度のパターンに分類し、それぞれの応答特性をパターンをメモリM1～Mnに記憶させている。

【0041】次に、20はダブルトーク監視回路であり、信号SELによってメモリM1～Mnを順次選択しながら、各メモリ内の応答特性と加算器12から出力されるタップ係数Hとを比較する。

【0042】そして、加算器12から出力されるタップ係数Hが、メモリ内の応答特性（基準値）からどの程度離れているかを監視し、その度合いが全てのメモリM1～Mnについて予め定められた許容誤差範囲を外れると、ダブルトーク検出信号DTを出力する。この場合、メモリM1～Mnには、許容誤差を示す情報も記憶されている。

【0043】次に、25は、Hレジスタ3bと同様に構成されている処理用レジスタであり、その出力信号は保存用レジスタ26-1および加算器12に供給される。保存用レジスタは、26-1～26-nまで設けられており、各レジスタの構成はHレジスタ3bと同様になっている。また、保存用レジスタ26-1から保存用レジスタ26-nに向けて、タップ係数Hが順次転送されるようになっており、保存用レジスタ26-nの出力データは、Hレジスタ3bに供給されるようになっている。

#### 【0044】B：実施例の動作

次に、上述した構成によるこの実施例の動作について説明する。まず、通話が始まされると、演算部10は、学習同定法に基づいて残留エコーが少なくなるような $\Delta H$ を算出し、これを現時点のタップ係数H（処理レジスタ25内のタップ係数）に加えて、次の時点のタップ係数を作成し、処理用レジスタ25に供給する。以上の処理が繰り返して行われることにより、処理用レジスタ25内のタップ係数Hは適応制御される。また、処理用レジスタ25に供給されたタップ係数Hは、保存用レジスタ26-1～26-nに順次転送されていく。したがって、保存用レジスタ26-nに格納されているタップ係数Hは、数サンプル分前のタップ係数になっている。Hレジスタ3bには、保存用レジスタ26-n内のタップ係数Hが転送されるから、疑似エコー生成器3cは、数サンプル前のタップ係数に基づいて疑似エコーを発生する。このとき、ダブルトークが発生していなければ、加算器12から出力されるタップ係数Hは、メモリM1～Mn

内のいずれかの応答特性に一致するか、あるいは、その許容誤差内に収れんしているから、ダブルトーク監視回路20がダブルトーク検出信号DTを出力することはない。

【0045】一方、会話中にダブルトーク状態になると、近端話者の音声信号が加算器5に重畳されるため、演算部10は誤学習状態となり、算出する $\Delta H$ の値は、エコーパスのインパルス応答に対応しないものになってくる。この結果、加算器12から出力されるタップ係数Hの値は、メモリM1~Mn内の応答特性からずれてくる。そして、そのずれ量が、全てのメモリM1~Mnについての許容誤差を上回ると、ダブルトーク監視回路20がダブルトーク検出信号DTを出力する。

【0046】ダブルトーク検出信号DTが出力された時点においては、Hレジスタ3bには保存用レジスタ26-n内に格納されている数サンプル前のタップ係数H、すなわち、ダブルトーク状態となる前の正しいタップ係数Hが転送されているので、疑似エコー生成回路3cは、不要な疑似エコーを発生することがなく、ダブルトーク状態となる直前に算出されたタップ係数Hに基づく疑似エコーを発生する。また、保存用レジスタ26-1~26-nは、ダブルトーク検出信号DTが供給されると、新たな入力を受け付けず、内部データを保持するので、Hレジスタ3bに供給されるタップ係数Hは、ダブルトーク状態になる直前の値を保持する。

【0047】一方、処理用レジスタ25内に書き込まれるタップ係数は、継続して加算器12に供給されて $\Delta H$ が加算されるが、この場合は、ダブルトーク状態であるため、 $\Delta H$ の値は誤った値となり、タップ係数Hは基準値(各メモリ内の応答特性)からずれた値のままである。

【0048】次に、ダブルトーク状態が終わり、遠端話者の送話信号だけになると、信号S1nはエコー信号だけになるので、演算部10が算出する $\Delta H$ は、次第に正しい値になってくる。この結果、加算器12から出力されるタップ係数Hの値は、次第に基準値に近づき、許容値内に収れんする。これにより、ダブルトーク監視回路20は、ダブルトーク検出信号DTの送出を停止する。

【0049】そして、ダブルトーク検出信号DTの送出が停止されると、保存用レジスタ26-1~26-nがタップ係数Hのシフトを再開する。ただし、保存用レジスタ26-nは、ダブルトーク検出信号DTの送出が停止された時点における処理用レジスタ25の内容が供給されるまでは、入力端を閉状態にしており、この結果、Hレジスタ3bの内容は正しく更新されたタップ係数がかかるまでは更新されることはない。このようにして、ダブルトークが検出される前の状態に戻り、Hレジスタ3bには正しく更新されたタップ係数Hが供給されるようになる。

【0050】以上のように、ダブルトークが検出された

場合であっても、その数サンプル前のタップ係数をHレジスタ3bに保持させているので、誤学習の悪影響を受けない。また、ダブルトーク状態が終了した場合は、学習結果を反映したタップ係数HがHレジスタ3bに再び転送される。

#### 【0051】C：変形例

①実施例においては、許容誤差をメモリM1~Mnに記憶させるようにしたが、ダブルトーク監視回路20内に記憶するように構成してもよい。

②また、上述した実施例においては、メモリ内のインパルス応答特性と比較することによってダブルトークを検出するようにしたが、これ以外の検出方法を用いることもできる。たとえば、 $\Delta H$ の値が通常予想される範囲を大きく逸脱した場合、あるいはディレイ時間の間に何らかの信号が発生した場合にダブルトークと判定してもよい。

【0053】後者の方法について、図4を参照して説明する。今、通話開始後に検出されていたインパルス応答が図4(a)に示すようにディレイ時間DT1を有していたとすると、エコーパス推定回路3aが正常に動作していれば、この時間帯には、何の信号も生じないはずである。しかし、ダブルトークの検出を誤って、誤差のあるタップ係数Hを算出すると、疑似エコー生成回路3cにおいて不要なエコーを発生してしまい、この結果、図4(b)に示すように、ディレイ時間DT1内においても信号が検出される。そこで、ディレイ時間を予め測定して記憶し、この時間中に何らかの信号が検出された場合には、ダブルトークが生じていると判定することもできる。その他の方法も任意であるが、要は、通常はあり得ない状態が出現したときに、ダブルトークが生じていると判定すればよい。

【0054】③上記実施例の説明から明らかなように、本発明によれば、Hレジスタ3bに大きくずれた値が転送されることはない。このため、演算部10の誤学習に対する安定度の要求は小さくなり、その分だけエコーパスの学習速度を速く設定することが可能となる。すなわち、数4の $\alpha$ 、あるいは数11の $g$ を大きく設定して、タップ係数Hの修正量を大きくすることにより、タップ係数Hの追従速度を速くすることが可能となる。そして、学習速度を十分に速く設定し、また、メモリM1~Mnによる基準値の精度を高すれば、ダブルトークを更に速く検出することが可能になり、保存用レジスタ26-1~26-nの数を少なくしても、Hレジスタ3bに大きくずれた値が転送されることはない。さらに、学習速度が十分に大きく、かつ、基準値精度が高い状況において、使用環境上特に支障が生じなければ、保存用レジスタ26-1~26-nを設けず、ダブルトーク検出直後のタップ係数HをHレジスタ3bに保持させ、ダブルトーク検出中はこれを継続して用いるように構成することもできる。

【0055】④実施例では、インパルス応答特性を記憶するメモリを複数設けたが、使用されるハイブリッドがある程度特定され、かつ、その特性がほぼ同一であるような場合には、メモリは一つでもよい。

【0056】⑤また、上述した実施例は移動電話と固定電話との間の信号伝送に本願発明を適用した実施例であったが、本願発明の適用はこれに限らず、2線路と4線路の間で信号伝送を行う通信網の全てに適用可能である。

【0057】

【発明の効果】上記の如く、本発明は、ダブルトークでない場合の学習推定結果が記憶手段に予め記憶され、これと実際の推定結果とが比較されるので、誤学習が発生すれば、この比較結果に反映され、これに基づいてダブルトークを確実に判定することができる（請求項1、2）。

【0058】また、エコーバスのインパルス応答特性を記憶手段に記憶し、エコーバス推定手段が出力したタップ係数と前記憶手段内のインパルス応答特性とを比較することにより、ダブルトークであるか否かが判定されるので、ハイブリッドの特性に応じた確実なダブルトーク検出を行うことができる（請求項3）。さらに、前記エコーバス推定手段が出力するタップ係数を複数段遅延して記憶するタップ係数遅延記憶手段を設け、ダブルトーク検出時にタップ係数遅延手段内のタップ係数が用いられるようにすれば、ダブルトークが発生する前のタップ係数によって疑似エコーの発生を行うことができる（請求項4）。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す装置の要部の構成を示すブロック図である。

【図3】エコーバスの一般的なインパルス応答を示すグラフである。

【図4】遅延があるエコーバスのインパルス応答を示すグラフである。

10 【図5】従来のエコーキャンセラの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 エコーキャンセラ

2 ハイブリッド回路

3 a エコーバス推定回路

3 b Hレジスタ

3 c 疑似エコー生成回路（疑似エコー発生手段）

4 制御装置

5 加算器

20 6 非線形処理回路

10 演算部（エコーバス推定手段）

11, 13 切換回路

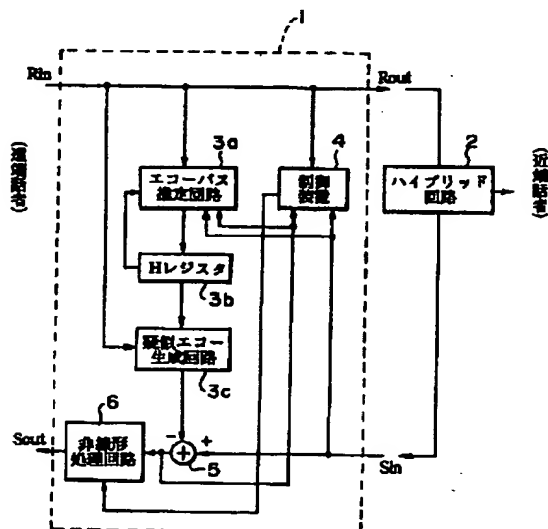
20 ダブルトーク監視回路（判定手段）

25 処理用レジスタ

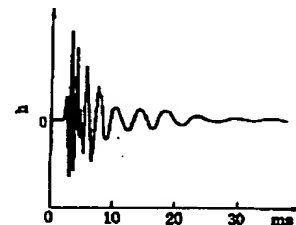
26-1~26-n 保存用レジスタ（タップ係数遅延記憶手段）

M1~Mn メモリ（記憶手段）

【図1】

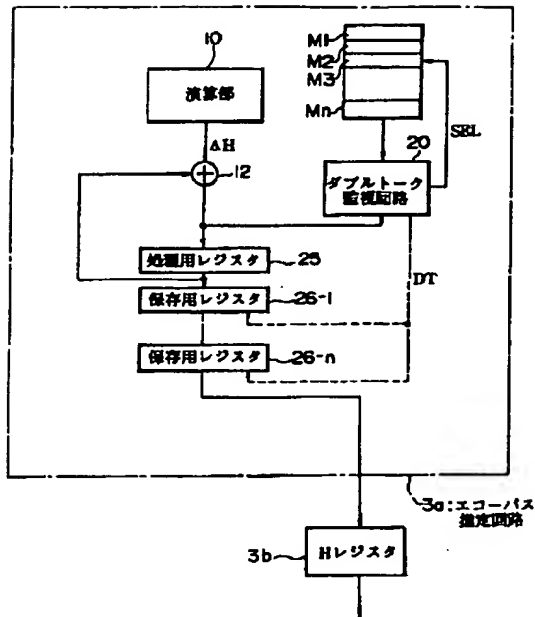


【図3】

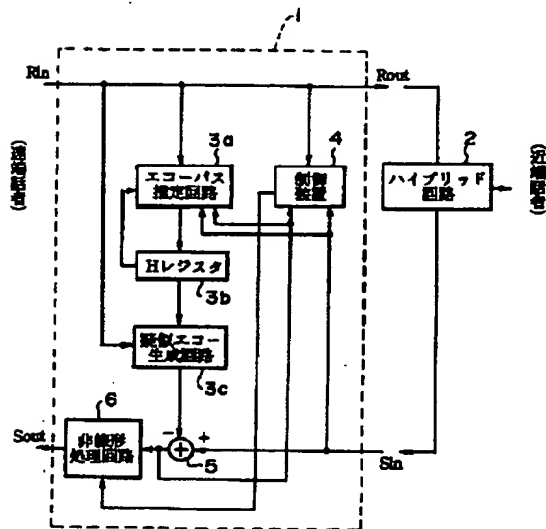




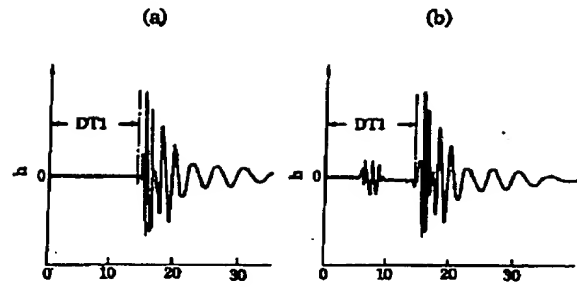
【図2】



【図5】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**